

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 605 069 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93250303.0

51 Int. Cl.⁵: G01S 5/02, G01S 11/10

22 Anmeldetag: 05.11.93

30 Priorität: 29.12.92 DE 4244624

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf(DE)

72 Erfinder: **Rasti, Mahmud Keschwari**
Ellernstrasse 2
D-30890 Barsinghausen(DE)

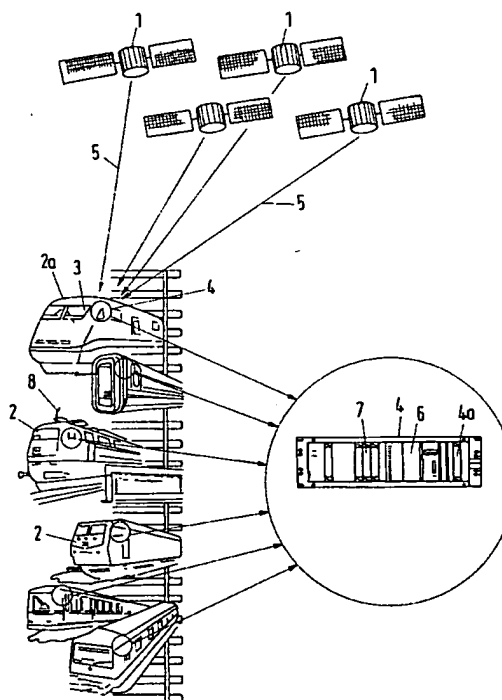
74 Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)

54 Verfahren und Einrichtung zum Ermitteln von Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs.

57 Bei einem Verfahren zum Ermitteln der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs (2), wie z.B. Geschwindigkeiten, Bremsstrecken, Gleitwerte und/oder Zentrifugalkräfte, wird ein vorgegebener Streckenverlauf berücksichtigt.

Um eine automatische Fernsteuerung zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß von einem oder mehreren in Funkverbindung stehenden Satelliten (1) Signale (5) an einen auf einem Schienenfahrzeug (2) befindlichen Empfänger (4) gesendet werden, daß diese Signale (5) zur Berechnung von Längen-, Zeit- oder Fliehkraftwerten in einen Mikrocomputer (6) eingegeben und verarbeitet werden.

Fig.1



EP 0 605 069 A2

Es ist bekannt, über von Satelliten ausgesandte Meßimpulse eine Entfernungsbestimmung von Fahrzeugen, wie z.B. Schiffen, durchzuführen. Auf diese Weise ist es möglich, die Koordinaten des Orts auf dem Meer zu bestimmen, an dem sich ein Schiff befindet (Global-Positionierungssystem der Firma VDO).

Es ist andererseits bekannt, durch in Satelliten stationierten Meßinstrumente einen breiten Wellenlängenbereich hochempfindlich zu erfassen, indem zwei identische Horn-Antennen abwechselnd mit einem einzelnen Empfänger durch einen Umschalter verbunden werden und die Signale der beiden Hörner miteinander verglichen werden. Diese Vorgänge spielen sich jedoch an dem Satelliten selbst ab und nicht zwischen dem Satelliten und einem erdgebundenen Fahrzeug.

Im allgemeinen werden Satelliten zur Nachrichtenübertragung von einem Erdpunkt zu einem anderen Erdpunkt eingesetzt. Dementsprechend sind die erdgebundenen Einrichtungen stationär und senden über den Satelliten Signale an eine andere Erdstation. Demgegenüber ist es noch nicht üblich - abgesehen von einer Ortsbestimmung eines Fahrzeuges auf dem Meer - sich eines Himmelskörpers zu bedienen, um ein Fahrzeug in seinen Bewegungen zu steuern.

Der im Anspruch 1 bzw. im Anspruch 5 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, für die Bewegungen eines Schienenfahrzeugs eine automatische Fernsteuerung zu schaffen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß Schienenfahrzeuge automatisch nicht nur in ihrer Geschwindigkeit, sondern auch zusätzlich in ihrer Kurvenneigung entsprechend der gefahrenen Geschwindigkeit am Anfang und am Ende der Kurve eingestellt werden können, ohne einen unangemessen hohen vorrichtungstechnischen Aufwand zu betreiben. Die hierbei notwendigwerdende Datenverarbeitung geschieht innerhalb des fahrenden Schienenfahrzeuges.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Anspruch 2 angegeben. Diese Weiterbildung besteht darin, daß aufgrund der Signale die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs berechnet wird.

Hierbei ist es vorteilhaft, daß über ein System mit Dopplereffekt die aktuelle Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs berechnet wird.

Eine Verbesserung der Erfindung besteht ferner darin, daß aufgrund der Signale und eines Vergleichs zwischen einer abgespeicherten Streckenkarte die zu erwartende Fliehkraft am Beginn bzw. Ende einer Schienen-Kurve errechnet und davon abhängig die entsprechende Wagenneigung über einen Wagenneigungs-Antrieb eingestellt wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Einrichtung für die Ermittlung von Fahrdaten eines Schienenfahr-

zeugs, wie z.B. Geschwindigkeit, Bremsstrecken, Gleitwerte und/oder Zentrifugalkräfte, bei einem vorgegebenen Streckenverlauf, unter Einsatz eines Mikrocomputers.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird vorrichtungstechnisch dadurch gelöst, daß auf der Oberseite des Schienenfahrzeugs eine Antenne vorgesehen ist, an die ein Empfänger im Schienenfahrzeug für die Signalfolge eines Satelliten angeschlossen ist und daß die Satelliten-Signale in einem Gerät mit Dopplereffekt zum Berechnen der Geschwindigkeit verwertbar sind.

Eine Verbesserung der Erfindung besteht so- nach darin, daß aufgrund eines Vergleichs einer vorgegebenen über den Mikrocomputer abgespeicherten Streckenkarte mit der Positionserkennung durch die Satelliten-Signale die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs bestimmbar ist.

Vorteilhafterweise ist es danach zweckmäßig, daß zwecks Fliehkraftausgleichs aufgrund der errechneten Position und der Werte für Geschwindigkeit ein Stellsignal an eine Steuereinrichtung für die Betätigung eines Stellgliedes zur Einstellung der Schienenfahrzeug-Neigung erzeugbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Gesamtübersicht mit einem Satelliten und mehreren Schienenfahrzeugarten und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der elektrischen Einrichtung im Schienenfahrzeug.

Das Verfahren zum Ermitteln der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs 2, wie z.B. zum Ermitteln der Fahrgeschwindigkeit, der Bremsstrecken, von Gleitwerten und/oder Zentrifugalkräften wird in der Art ausgeübt, daß von einem oder mehreren in Funkverbindung stehenden Satelliten 1 (Fig. 1) Signale 5 an einen auf dem Schienenfahrzeug 2 befindlichen Empfänger gesendet werden, wobei sich der Empfänger in einem Führerstand 3 befindet und daß diese Signale 5 zur Berechnung von Längen-, Zeit- oder Fliehkraftwerten in einem Mikrocomputer 6 eingegeben und verarbeitet werden. Aufgrund dieses Verfahrens kann sodann über die Signale 5 die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs 2 berechnet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, über ein System mit einem Dopplereffekt die aktuelle Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs 2 im Mikrocomputer 6 zu berechnen.

Es ist weiterhin möglich, daß aufgrund der Signale 5 und eines Vergleichs zwischen einer in einem Speicher 7 abgespeicherten Streckenkarte die zu erwartende Fliehkraft am Beginn bzw. Ende einer Schienen-Kurve errechnet und davon abhängig die entsprechende Wagenneigung über einen Wagenneigungs-Antrieb eingestellt wird.

In jedem Schienenfahrzeug 2 befindet sich eine Einrichtung für die Ermittlung der Fahrdaten des Schienenfahrzeugs, wie z.B. der Geschwindigkeit, von Bremsstrecken, von Gleitwerten und/oder von Zentrifugalkräften, wobei der vorgegebene Streckenverlauf in dem Speicher 7 abgelegt ist. Der Speicher 7 für die Streckenkarte kann sonach mit dem Mikrocomputer 6 kombiniert sein.

Auf einer Oberseite 2a des Schienenfahrzeugs 2 ist weiterhin eine Antenne 8 vorgesehen, an die der Empfänger 4 im Schienenfahrzeug 2 für die Signalfolge eines Satelliten 1 angeschlossen ist, wobei die Satelliten-Signale 5 in einem Gerät mit Dopplereffekt zum Berechnen der Geschwindigkeit verwertbar sind. Aufgrund eines Vergleichs einer vorgegebenen über den Mikrocomputer 6 und einen Speicher 7 abgespeicherten Streckenkarte mit der Positionserkennung durch die Satelliten-Signale 5 ist die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs bestimmbar.

Es ist weiter vorgesehen, daß zwecks Fliehkräftausgleichs aufgrund der errechneten Position und der Werte für die Geschwindigkeit ein Stellsignal an eine Steuereinrichtung 4a für die Betätigung eines Stellgliedes zur Einstellung der Schienenfahrzeug-Neigung erzeugbar ist.

Die gesamte Einrichtung besteht neben dem Mikrocomputer 6 und der Antenne 8 aus einem Empfangsteil 9, der die Satelliten-Signale 5 empfängt und weiterhin aus einem Umformer 10, in dem die Satelliten-Signale 5 in Informationen einer lesbaren Form umgewandelt werden. Außerdem ist an den Umformer 10 ein Modul 11 für die Geschwindigkeitsberechnung und ein Modul 12 für die Positionsberechnung angeschlossen.

Der Modul 11 enthält außerdem Schaltkreise für ein Wagen-ABS-System, und an den Modul 12 ist eine Wagenneigungsverstellung (Fig. 2) angeschlossen, die entsprechend dem vorgegebenen Programm gesteuert wird.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Satellit |
| 2 | Schienenfahrzeug |
| 2a | Oberseite |
| 3 | Führerstand |
| 4 | Empfänger |
| 4a | Steuereinrichtung |
| 5 | Signale |
| 6 | Mikrocomputer |
| 7 | Speicher für Streckenkarte |
| 8 | Antenne |
| 9 | Empfangsteil |
| 10 | Umformer |
| 11 | Modul für Geschwindigkeitsberechnung |
| 12 | Modul für |

Positionsberechnung

Patentansprüche

- | | |
|----|--|
| 5 | 1. Verfahren zum Ermitteln der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs, wie z.B. Geschwindigkeit, Bremsstrecken, Gleitwerte und/oder Zentrifugalkräfte bei vorgegebenem Streckenverlauf, dadurch gekennzeichnet, |
| 10 | daß von einem oder mehreren in Funkverbindung stehenden Satelliten (1) Signale (5) an einen auf einem Schienenfahrzeug (2) befindlichen Empfänger (4) gesendet werden, daß diese Signale (5) zur Berechnung von Längen-, Zeit- oder Fliehkraftwerten in einen Mikrocomputer (6) eingegeben und verarbeitet werden. |
| 15 | 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, |
| 20 | daß aufgrund der Signale (5) die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs (2) berechnet wird. |
| 25 | 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, |
| 30 | daß über ein System mit einem Dopplereffekt die aktuelle Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs (2) berechnet wird. |
| 35 | 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, |
| 40 | daß aufgrund der Signale (5) und eines Vergleichs zwischen einer abgespeicherten Streckenkarte (7) die zu erwartende Fliehkraft am Beginn bzw. Ende einer Schienen-Kurve errechnet und davon abhängig die entsprechende Wagenneigung über einen Wagenneigungsantrieb eingestellt wird. |
| 45 | 5. Einrichtung für die Ermittlung von Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs, wie z.B. Geschwindigkeit, Bremsstrecken, Gleitwerte und/oder Zentrifugalkräfte, bei vorgegebenem Streckenverlauf, mit einem Mikrocomputer, |
| 50 | dadurch gekennzeichnet, |
| 55 | daß auf der Oberseite (2a) des Schienenfahrzeugs (2) eine Antenne (8) vorgesehen ist, an die ein Empfänger (4) im Schienenfahrzeug (2) für die Signalfolge eines Satelliten (1) angeschlossen ist und daß die Satelliten-Signale (5) in einem Gerät mit Dopplereffekt zum Berechnen der Geschwindigkeit verwertbar sind. |
| 60 | 6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, |
| 65 | daß aufgrund eines Vergleichs einer vorgegebenen über den Mikrocomputer (6) abgespeicherten Streckenkarte (7) mit der Positionserkennung durch die Satelliten-Signale (5) die |

aktuelle Position des Schienenfahrzeugs (2) bestimmbar ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwecks Fliehkraftausgleichs aufgrund der errechneten Position und der Werte für die Geschwindigkeit ein Stellsignal an eine Steuerungseinrichtung (4a) für die Betätigung eines Stellgliedes zur Einstellung der Schienenfahrzeug-Neigung erzeugbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

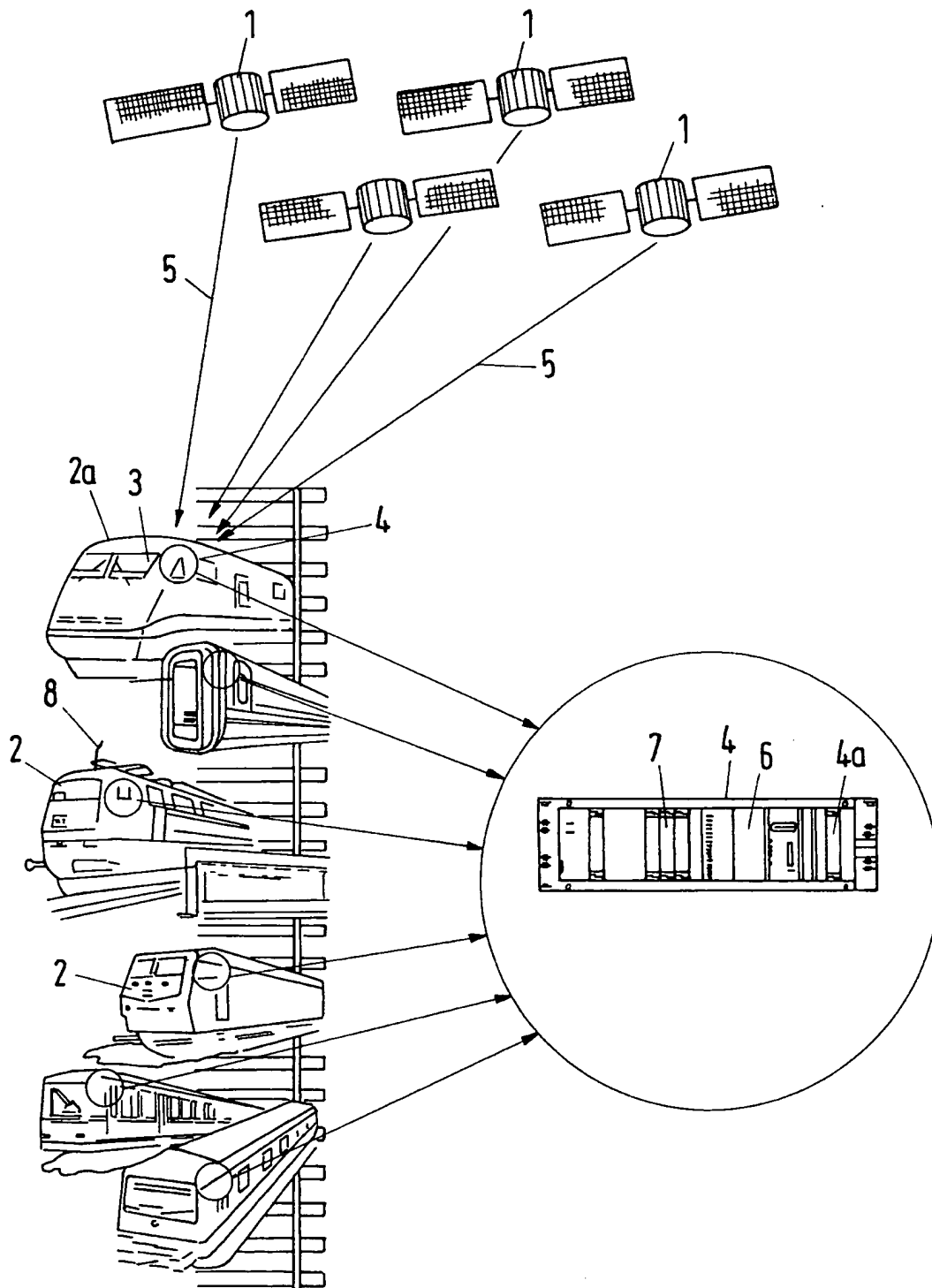
40

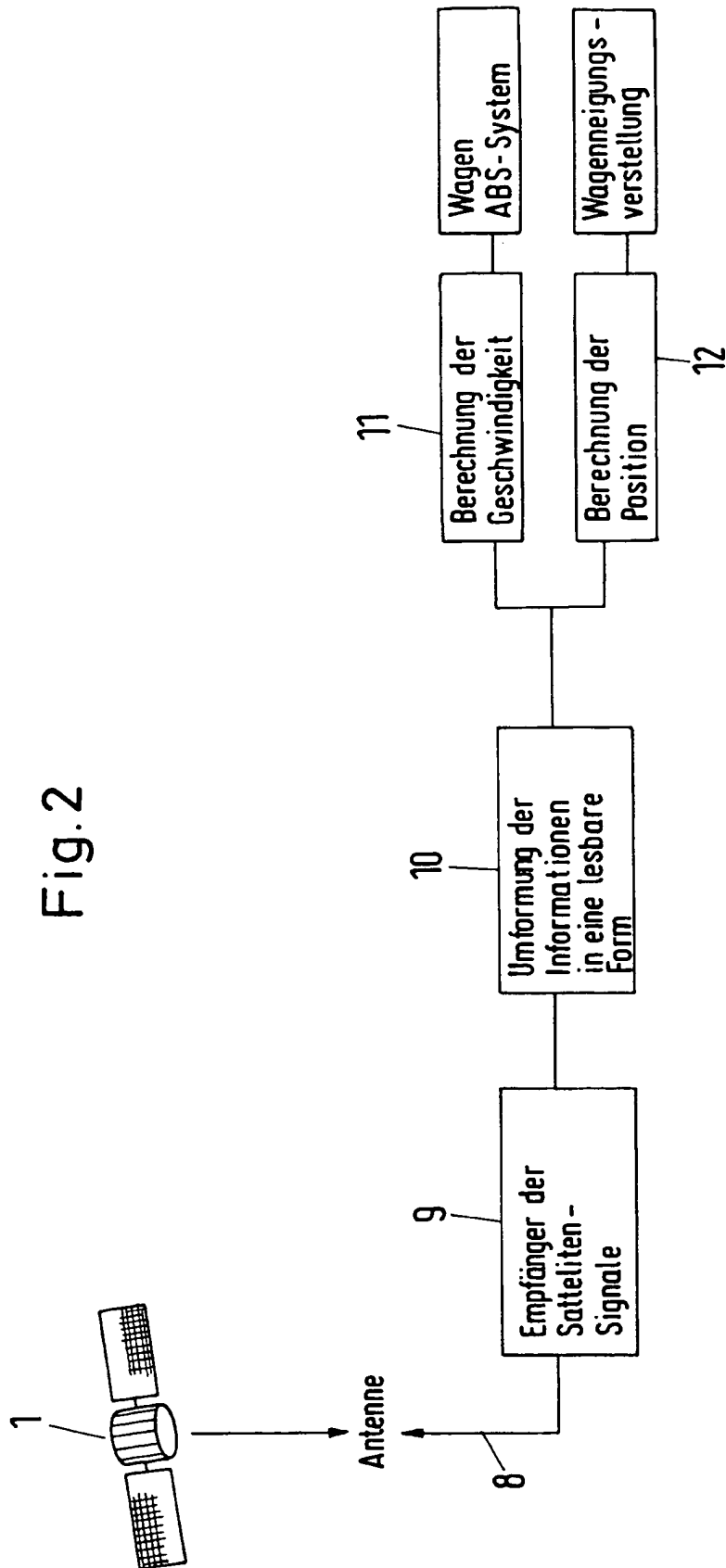
45

50

55

Fig. 1







Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 605 069 A3**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93250303.0

51 Int. Cl.⁵: G01S 5/02, G01S 11/10

22 Anmeldetag: 05.11.93

30 Priorität: 29.12.92 DE 4244624

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

64 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

66 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 17.08.94 Patentblatt 94/33

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf (DE)

72 Erfinder: **Rasti, Mahmud Keschwari**
Ellernstrasse 2
D-30890 Barsinghausen (DE)

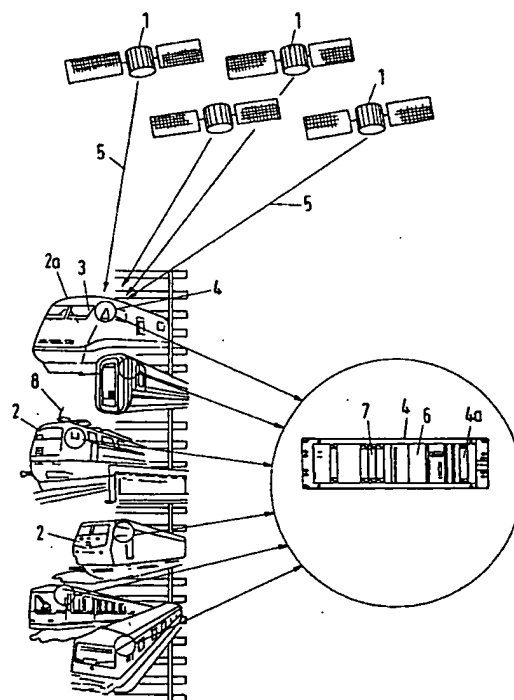
74 Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)

54 Verfahren und Einrichtung zum Ermitteln von Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs.

57 Bei einem Verfahren zum Ermitteln der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs (2), wie z.B. Geschwindigkeiten, Bremsstrecken, Gleitwerte und/oder Zentrifugalkräfte, wird ein vorgegebener Streckenverlauf berücksichtigt.

Um eine automatische Fernsteuerung zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß von einem oder mehreren in Funkverbindung stehenden Satelliten (1) Signale (5) an einen auf einem Schienenfahrzeug (2) befindlichen Empfänger (4) gesendet werden, daß diese Signale (5) zur Berechnung von Längen-, Zeit- oder Fliehkraftwerten in einen Mikrocomputer (6) eingegeben und verarbeitet werden.

Fig. 1



EP 0 605 069 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 25 0303

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	WO-A-89 05255 (THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE IN HER BRITANNIC MAJESTY'S (...)) * das ganze Dokument * ---	1,2,4-7	G01S5/02 G01S11/10 B61F5/22 B61L25/02 G08G1/137
A	DE-C-37 27 768 (MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GMBH) * das ganze Dokument * ---	1,4-6	
A	US-A-5 129 605 (BURNS ET AL) * das ganze Dokument * -----	1-3,5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			G01S B61F B61L G08G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		28. Juni 1994	Haffner, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 605 069 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int Cl.⁶: **G01S 5/02, G01S 11/10,**

B61F 5/22, B61L 25/02,

G08G 1/137

(21) Anmeldenummer: **93250303.0**

(22) Anmeldetag: **05.11.1993**

(54) Verfahren und Einrichtung zum Ermitteln von Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs

Method and apparatus for measuring movement data of a rail vehicle

Procédé et dispositif de détermination des données de circulation d'un véhicule ferroviaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **29.12.1992 DE 4244624**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

06.07.1994 Patentblatt 1994/27

(73) Patentinhaber: **MANNESMANN**

Aktiengesellschaft

40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **Rastl, Mahmud Keschwarl**

D-30890 Barsinghausen (DE)

(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al**

Meissner & Meissner

Patentanwaltsbüro

Hohenzollerndamm 89

14199 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-89/05255

DE-C- 3 727 768

US-A- 5 129 605

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 605 069 B1

Beschreibung

Es ist bekannt, über von Satelliten ausgesandte Meßimpulse eine Entfernungsbestimmung von Fahrzeugen, wie z.B. Schiffen, durchzuführen. Auf diese Weise ist es möglich, die Koordinaten des Orts auf dem Meer zu bestimmen, an dem sich ein Schiff befindet (Global-Positionierungssystem der Firma VDO).

Es ist andererseits bekannt, durch in Satelliten stationierten Meßinstrumente einen breiten Wellenlängenbereich hochempfindlich zu erfassen, indem zwei identische Horn-Antennen abwechselnd mit einem einzelnen Empfänger durch einen Umschalter verbunden werden und die Signale der beiden Hörner miteinander verglichen werden. Diese Vorgänge spielen sich jedoch an dem Satelliten selbst ab und nicht zwischen dem Satelliten und einem erdgebundenen Fahrzeug.

Im allgemeinen werden Satelliten zur Nachrichtenübertragung von einem Erdpunkt zu einem anderen Erdpunkt eingesetzt. Dementsprechend sind die erdgebundenen Einrichtungen stationär und senden über den Satelliten Signale an eine andere Erdstation. Demgegenüber ist es noch nicht üblich - abgesehen von einer Ortsbestimmung eines Fahrzeuges auf dem Meer - sich eines Himmelskörpers zu bedienen, um ein Fahrzeug in seinen Bewegungen zu steuern.

Ein System zur Positionsbestimmung für Schienenfahrzeuge ist aus der US-A-5 129 605 bekannt.

Der im Anspruch 1 bzw. im Anspruch 5 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, für die Bewegungen eines Schienenfahrzeugs eine automatische Fernsteuerung zu schaffen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß Schienenfahrzeuge automatisch nicht nur in ihrer Geschwindigkeit, sondern auch zusätzlich in ihrer Kurvenneigung entsprechend der gefahrenen Geschwindigkeit am Anfang und am Ende der Kurve eingestellt werden können, ohne einen unangemessen hohen vorrichtungstechnischen Aufwand zu betreiben. Die hierbei notwendigwerdende Datenverarbeitung geschieht innerhalb des fahrenden Schienenfahrzeuges.

Hierbei ist es vorteilhaft, daß über ein System mit Dopplereffekt die aktuelle Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs berechnet wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Einrichtung für die Ermittlung von Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs, wie z.B. Geschwindigkeit, Bremsstrecken, Gleitwerte und/oder Zentrifugalkräfte, bei einem vorgegebenen Streckenverlauf, unter Einsatz eines Mikrocomputers.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird vorrichtungstechnisch dadurch gelöst, daß auf der Oberseite des Schienenfahrzeugs eine Antenne vorgesehen ist, an die ein Empfänger im Schienenfahrzeug für die Signalfolge eines Satelliten angeschlossen ist und daß die Satelliten-Signale in einem Gerät mit Dopplereffekt zum Berechnen der Geschwindigkeit verwertbar sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der

Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Gesamtübersicht mit einem Satelliten und mehreren Schienenfahrzeugarten und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der elektrischen Einrichtung im Schienenfahrzeug.

Das Verfahren zum Ermitteln der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs 2, wie z.B. zum Ermitteln der Fahrgeschwindigkeit, der Bremsstrecken, von Gleitwerten und/oder Zentrifugalkräften wird in der Art ausgeübt, daß von einem oder mehreren in Funkverbindung stehenden Satelliten 1 (Fig. 1) Signale 5 an einen auf dem Schienenfahrzeug 2 befindlichen Empfänger gesendet werden, wobei sich der Empfänger in einem Führerstand 3 befindet und daß diese Signale 5 zur Berechnung von Längen-, Zeit- oder Fliehkraftwerten in einem Mikrocomputer 6 eingegeben und verarbeitet werden. Aufgrund dieses Verfahrens kann sodann über die Signale 5 die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs 2 berechnet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, über ein System mit einem Dopplereffekt die aktuelle Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs 2 im Mikrocomputer 6 zu berechnen.

Es ist weiterhin möglich, daß aufgrund der Signale 5 und eines Vergleichs zwischen einer in einem Speicher 7 abgespeicherten Streckenkarte die zu erwartende Fliehkraft am Beginn bzw. Ende einer Schienen-Kurve errechnet und davon abhängig die entsprechende Wagenneigung über einen Wagenneigungs-Antrieb eingestellt wird.

In jedem Schienenfahrzeug 2 befindet sich eine Einrichtung für die Ermittlung der Fahrdaten des Schienenfahrzeugs, wie z.B. der Geschwindigkeit, von Bremsstrecken, von Gleitwerten und/oder von Zentrifugalkräften, wobei der vorgegebene Streckenverlauf in dem Speicher 7 abgelegt ist. Der Speicher 7 für die Streckenkarte kann sonach mit dem Mikrocomputer 6 kombiniert sein.

Auf einer Oberseite 2a des Schienenfahrzeugs 2 ist weiterhin eine Antenne 8 vorgesehen, an die der Empfänger 4 im Schienenfahrzeug 2 für die Signalfolge eines Satelliten 1 angeschlossen ist, wobei die Satelliten-Signale 5 in einem Gerät mit Dopplereffekt zum Berechnen der Geschwindigkeit verwertbar sind. Aufgrund eines Vergleichs einer vorgegebenen über den Mikrocomputer 6 und einen Speicher 7 abgespeicherten Streckenkarte mit der Positionserkennung durch die Satelliten-Signale 5 ist die aktuelle Position des Schienenfahrzeugs bestimmbar.

Es ist weiter vorgesehen, daß zwecks Fliehkraftausgleichs aufgrund der errechneten Position und der Werte für die Geschwindigkeit ein Stellsignal an eine Steuereinrichtung 4a für die Betätigung eines Stellgliedes zur Einstellung der Schienenfahrzeug-Neigung erzeugbar ist.

Die gesamte Einrichtung besteht neben dem Mikrocomputer 6 und der Antenne 8 aus einem Empfangsteil 9, der die Satelliten-Signale 5 empfängt und weiterhin aus einem Umformer 10, in dem die Satelliten-Signale 5 in Informationen einer lesbaren Form umgewandelt werden. Außerdem ist an den Umformer 10 ein Modul 11 für die Geschwindigkeitsberechnung und ein Modul 12 für die Positionsberechnung angeschlossen.

Der Modul 11 enthält außerdem Schaltkreise für ein Wagen-ABS-System, und an den Modul 12 ist eine Wagenneigungsverstellung (Fig. 2) angeschlossen, die entsprechend dem vorgegebenen Programm gesteuert wird.

Bezugszeichenliste

1	Satellit	
2	Schienenfahrzeug	
2a	Oberseite	
3	Führerstand	5
4	Empfänger	
4a	Steuereinrichtung	10
5	Signale	
6	Mikrocomputer	
7	Speicher für Streckenkarte	15
8	Antenne	
9	Empfangsteil	
10	Umformer	
11	Modul für Geschwindigkeitsberechnung	20
12	Modul für Positionsberechnung	25

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs, wie beispielsweise Geschwindigkeit, Bremsstrecken und/oder Gleitwerte bei vorgegebenem Streckenverlauf, wobei von einem oder mehreren in Funkverbindung miteinander stehenden Satelliten (1) Signale (5) an einen auf einem Schienenfahrzeug (2) befindlichen Empfänger (4) gesendet werden und diese Signale (5) zur Berechnung von längen- und zeitabhängigen Werten in einen Mikrocomputer (6) eingegeben und verarbeitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund der über die Signale (5) errechneten Werte für die Position und die Geschwindigkeit und anhand eines Vergleiches dieser mit einer abgespeicherten Streckenkarte (7) die zu erwartende Fliehkraft am Beginn bzw. Ende einer Schienenkurve errechnet wird und davon abhängig die entsprechende Wageneigung über einen Wagenneigungsantrieb eingestellt wird. 35
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unter Nutzung des Dopplereffektes die aktuelle 40

Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs (2) berechnet wird.

3. Einrichtung für die Ermittlung von Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs, wie z.B. Geschwindigkeit, Bremsstrecken und/oder Gleitwerte bei vorgegebenem Streckenverlauf, mit einem Mikrocomputer, wobei auf der Oberseite (2a) eines Schienenfahrzeugs (2) eine Antenne (8) vorgesehen ist, an die ein Empfänger (4) im Schienenfahrzeug (2) für die Signalfolge eines Satelliten angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Fliehkraftausgleich aufgrund der errechneten Position und der Werte für die Geschwindigkeit und anhand eines Vergleiches dieser mit einer abgespeicherten Streckenkarte (7) ein Stellsignal an eine Steuereinrichtung (4a) für die Betätigung eines Stellgliedes zur Einstellung der Neigung des Schienenfahrzeugs erzeugbar ist. 15

Claims

1. A method for determining the travelling data of a rail vehicle, such as speed, braking distances and/or coefficients of sliding friction over a given distance, wherein signals (5) are sent to a receiver (4) located on a rail vehicle (2) from one or more satellites (1) in a radio connection with each other and these signals (5) are entered into a microcomputer (6) and processed in order to calculate length-dependent and time-dependent values, characterised in that the centrifugal force to be expected at the beginning or end of a rail curve is calculated on the basis of the values for the position and the speed which are calculated by means of the signals (5) and using a comparison thereof with a stored route map (7), and the corresponding carriage tilt is set dependent thereon by means of a carriage-tilting drive. 25
2. A method according to Claim 1, characterised in that the current speed of the rail vehicle (2) is calculated using the Doppler effect. 30
3. An apparatus for determining travelling data of a rail vehicle, such as speed, braking distances and/or coefficients of sliding friction over a given distance, with a microcomputer, with an antenna (8) being provided on the top side (2a) of a rail vehicle (2), to which antenna a receiver (4) in the rail vehicle (2) is connected for the signal sequence of a satellite, characterised in that for the purpose of compensating for centrifugal force on the basis of the calculated position and the values for the speed and using a comparison thereof with a stored route map (7), an adjustment signal can be produced at a control means (4a) for actu- 35

ating an actuator for setting the tilt of the rail vehicle.

Revendications

1. Procédé pour la détermination des données de circulation d'un véhicule ferroviaire, par exemple la vitesse, des distances de freinage et/ou des coefficients de frottement par glissement pour un parcours prescrit, dans lequel un ou plusieurs satellites (1) en contact radio envoient des signaux (5) à un récepteur (4) se trouvant dans un véhicule ferroviaire (2) et dans lequel ces signaux (5) sont entrés et traités dans un micro-ordinateur (6) pour le calcul de valeurs dépendantes de la longueur et du temps, caractérisé en ce que, à partir des valeurs calculées par l'intermédiaire des signaux (5) pour la position et pour la vitesse et à l'aide d'une comparaison de ces valeurs à une carte de parcours mémorisée (7), on calcule la force centrifuge escomptée au début ou à la fin d'une courbe des rails et on règle en fonction du résultat et par l'intermédiaire d'un dispositif de commande d'inclinaison de caisse l'inclinaison de caisse appropriée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on calcule la vitesse actuelle du véhicule ferroviaire (2) en exploitant l'effet Doppler.
3. Dispositif pour la détermination de données de circulation d'un véhicule ferroviaire, par exemple la vitesse, des distances de freinage et/ou des coefficients de frottement par glissement pour un parcours prescrit, avec un micro-ordinateur, dans lequel il est prévu sur le dessus (2a) d'un véhicule ferroviaire (2) une antenne (8) à laquelle est raccordé un récepteur (4) dans le véhicule ferroviaire (2) pour la séquence de signaux d'un satellite, caractérisé en ce que, en vue de la compensation de la force centrifuge, à partir de la position calculée et des valeurs de la vitesse et à l'aide d'une comparaison de ces valeurs à une carte de parcours mémorisée (7), un signal de réglage peut être produit pour un dispositif de commande (4a) en vue de l'actionnement d'un organe de réglage destiné à régler l'inclinaison du véhicule ferroviaire.

5

10

15

20

25

30

35

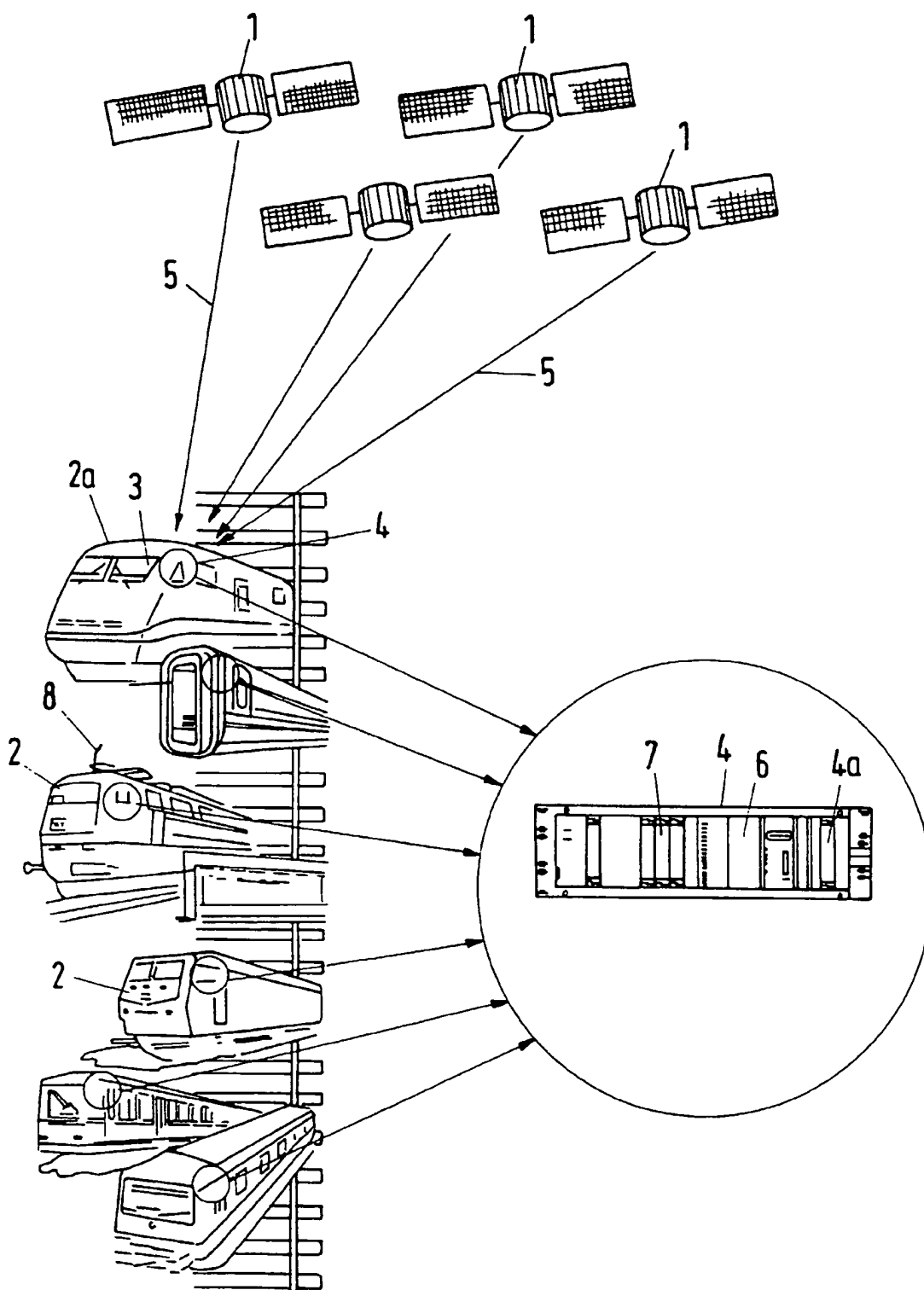
40

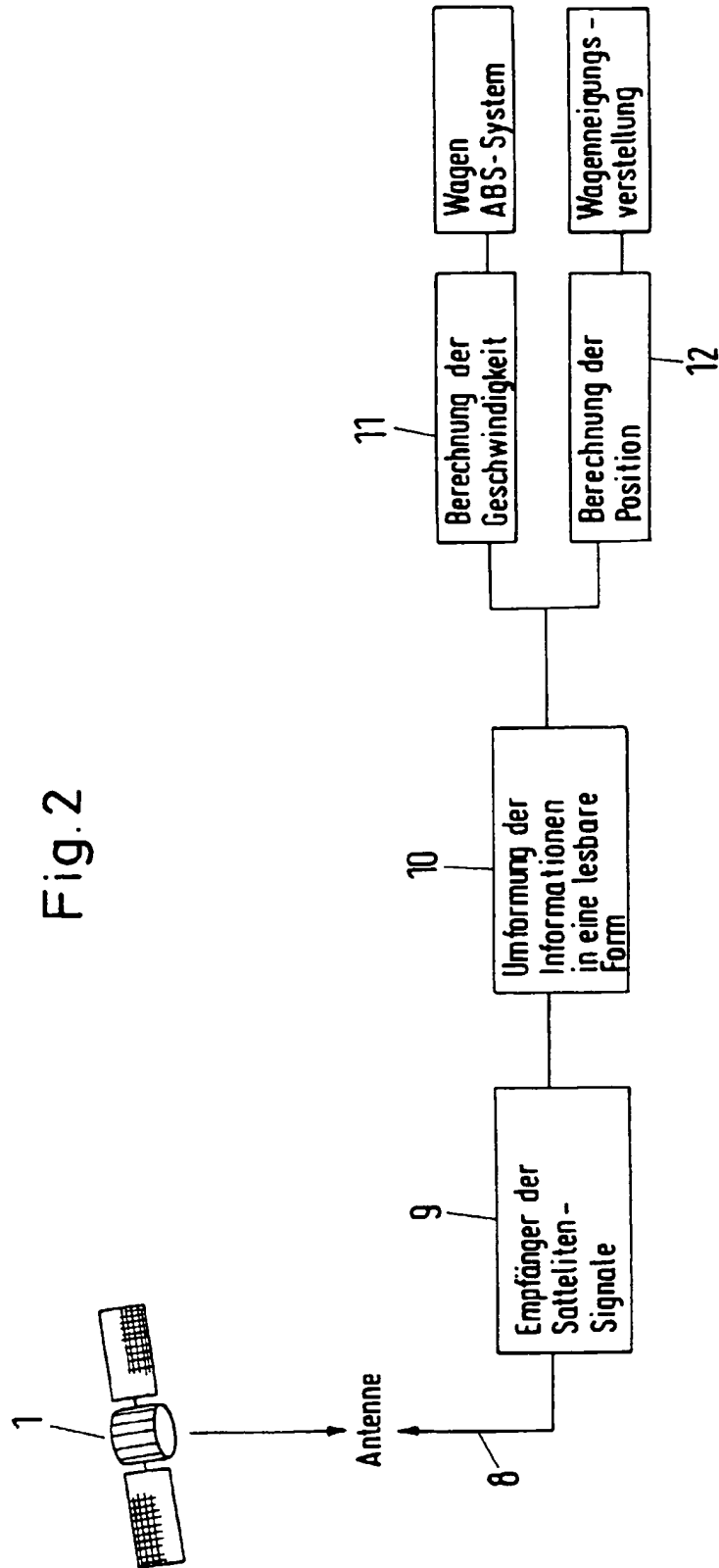
45

50

55

Fig. 1





PATENT COOPERATION TREATY

RECEIVED

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT JAN 21 2005

To:
GENERAL ELECTRIC COMPANY
Attn. Hayden, Scott
3135 Easton Turnpike W3C
Fairfield, CT 06828
UNITED STATES OF AMERICA

IN PIPS

IPO
GENERAL ELECTRIC CO.
NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Applicant's or agent's file reference 130509 744A	Date of mailing (day/month/year) 18/01/2005
International application No. PCT/US2004/022483	International filing date (day/month/year) 14/07/2004
Applicant GENERAL ELECTRIC COMPANY	

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:
 The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the International Search Report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.

3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.

☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. **Reminders**

Shortly after the expiration of 18 months from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within 19 months from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, within 20 months from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of 30 months (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

Name and mailing address of the International Searching Authority European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Eva Weman
---	-------------------------------------

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the same time of filing the amendments with the International Bureau, also file a copy of such amendments with the International Preliminary Examining Authority (see Rule 62.2(a), first sentence).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, where upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

RECEIVED

JAN 21 2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

IPO
GENERAL ELECTRIC CO.

Applicant's or agent's file reference 130509	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2004/022483	International filing date (day/month/year) 14/07/2004	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 16/07/2003
Applicant GENERAL ELECTRIC COMPANY		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 4 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the ~~language~~, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ The international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box II).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box III).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regards to the drawings,

- a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 1

☐ as suggested by the applicant.

☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

☒ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US2004/022483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S5/02 G01S11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 376 585 A (ROKE MANOR RESEARCH) 18 December 2002 (2002-12-18) abstract page 5, line 10 - line 19 page 6, line 7 - line 10 page 10, line 4 - line 13 page 8, line 26 - page 9, line 11 figure 2	1-60
X	WO 03/027706 A (GU XIAOGANG ; BOMBARDIER TRANSP GMBH (DE)) 3 April 2003 (2003-04-03) abstract page 2, line 5 - line 14 page 3, line 13 - line 15 page 4, line 10 - line 21 page 7, line 18 - line 26 ----- -/-	1-60

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2005

Date of mailing of the international search report

18/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ó Donnabháin, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/022483

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 605 069 A (MANNESMANN AG) 6 July 1994 (1994-07-06) the whole document -----	1-60

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/022483

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2376585	A	18-12-2002	NONE	
WO 03027706	A	03-04-2003	DE 10147462 A1 WO 03027706 A1	17-04-2003 03-04-2003
EP 0605069	A	06-07-1994	DE 4244624 A1 DE 59309303 D1 EP 0605069 A2 ES 2127244 T3	30-06-1994 25-02-1999 06-07-1994 16-04-1999